



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 33 48 387 C 2

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60T 17/22

②1 Aktenzeichen: P 33 48 387.6-21
②2 Anmeldetag: 8. 1. 83
④3 Offenlegungstag: 12. 7. 84
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 1. 93

DE 33 48 387 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑥2 Teil aus: P 33 00 446.3

⑦2 Erfinder:
Stumpe, Werner, 7000 Stuttgart, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 10 498 A1
DE 28 35 406 A1

Deutsches Patent Office
Stuttgart, Tel. 070 - 3986655
fax 070 - 3900190 Rijswijk

⑤4 Verfahren zur Betriebssicherung von Bremsen

DE 33 48 387 C 2

glied 23 wird aus der Hubdifferenz unter Berücksichtigung der speziellen Geometrie der Radbremse der Betrag des Bremsbelagverschleißes V ermittelt. Alle Verschleißbeträge werden in einem dem Rechenglied 23 nachgeschalteten Summierer 24 aufaddiert und einerseits in einer Anzeige 25 sichtbar gemacht und andererseits an einen Eingang eines Komparators 26 gelegt. Der Komparator 26 vergleicht die Summe der berechneten Verschleißbeträge mit einem eingegebenen maximal zulässigen Bremsbelagverschleiß V_{zul} und schaltet eine Warnleuchte 27 ein, sobald die Summe der Verschleißbeträge V größer als der zulässige Bremsbelagverschleiß V_{zul} ist. Der Ausgang des Rechenglieds 23 ist außerdem noch mit dem Anschluß C' verbunden, dessen Bedeutung in Zusammenhang mit Fig. 2 nachfolgend erläutert wird.

Der Q-Ausgang des D-Flip-Flops 20 ist einerseits mit einer Darstellungsvorrichtung 28, die z. B. als Griffel- oder Elektroschreiber ausgebildet sein kann, und andererseits mit einem Komparator 29 verbunden. Die Darstellungsvorrichtung 28 ist außerdem noch mit dem Übertragungsgang des Zählers 17 verbunden. Während von den Impulsen am Übertragungsausgang des Zählers 17 das Schreibpapier der Darstellungsvorrichtung 28 schrittweise fortgeschaltet wird, wird von den n -Bit-Werten am Q-Ausgang des D-Flip-Flops 20 der Griffelschreiber gesteuert. In der Darstellungsvorrichtung 28 wird somit der minimale Hub über der Anzahl i der Bremsungen dargestellt. Diese Darstellungsform ermöglicht dem Fahrer, die Tendenz des Bremsbelagverschleißes zu erkennen und daraus Rückschlüsse auf die Lebensdauer des Bremsbelages zu ziehen. Die in Fig. 1 zu sehenden plötzlichen Hubverkleinerungen resultieren dabei aus Nachstellung des Lüftweges der Radbremse. Im Komparator 29 wird der am Q-Ausgang des Flip-Flops 20 jeweils anstehende minimale Bremszylinderhub aus sechzehn Bremsbetätigungen mit einem eingegebenen zulässigen maximalen Hub H_{zul} verglichen. Ist der jeweilige minimale Bremszylinderhub gleich oder größer als der zulässige Maximalhub, schaltet der Komparator 29 eine weitere Warnleuchte 30 ein, die dem Fahrer signalisiert, daß der Lüftweg der Radbremse nachgestellt werden muß. Es sei angemerkt, daß für den hier zuvor beschriebenen Schaltungsteil an Stelle des Q-Ausgangs des D-Flip-Flops 20 auch der Q-Ausgang des D-Flip-Flops 21 verwendet werden kann, da im Speicher 18 jeweils immer zwei zeitlich aufeinanderfolgende Hubmeßwerte abgespeichert sind, die über die beiden Speicherausgänge 31 und 32 parallel abgenommen werden.

In der Anzeige 25 kann der Fahrer jederzeit den momentanen Bremsbelagverschleiß ablesen und damit die Restdicke des Bremsbelags feststellen. Außerdem erhält er durch Aufleuchten der Warnleuchte 27 einen Hinweis, daß die minimal zulässige Restdicke des Bremsbelags erreicht ist und die Radbremse neu belegt werden muß. Ist die Radbremse neu belegt, so wird die Anzeige 25 gelöscht und der Summierer 24 auf Null zurückgestellt. Dies erfolgt mit Hilfe eines Tasters 33, der kurzzeitig einen Löschimpuls an die Reset-Eingänge des Summierers 24 und der Anzeige 25 legt.

In Fig. 2 ist die in Fig. 1 beschriebene Vorrichtung für zwei Radbremsen einer Radachse dargestellt. Die in Fig. 1 strichpunktiert umrahmte Schaltungseinheit mit den Eingängen A und B und dem Ausgang C' ist in Fig. 2 als Kasten dargestellt. Den Anschlüssen A bis C' ist in Zuordnung zur Bremse 1 bzw. Bremse 2 der jeweilige Index beigegeben. Die Bremsen 1 und 2 werden ge-

meinsam betätigt, wobei gleichzeitig der Bremslichtschalter 10 geschaltet wird. Die inkrementalen Weggeber 11₁ und 11₂ geben an die Eingänge A₁ und A₂ die jeweiligen Bremszylinderhubmeßwerte. An den Ausgängen C₁' und C₂' steht — wie zu Fig. 1 beschrieben — der jeweils für eine Gruppe von sechzehn Bremsbetätigungen für jede Radbremse ermittelte Verschleißbetrag des Bremsbelags an.

Gemäß der Erfindung werden nun diese beiden Verschleißbeträge V_1 und V_2 einem Komparator 34 zugeführt und dort miteinander verglichen. Ist der Verschleißbetrag V_1 größer als der Verschleißbetrag V_2 , so steht am Ausgang 35 des Komparators 34 ein Steuersignal an, das einer Bremsdrucksteuervorrichtung 37 für die Bremse 1 zugeführt wird. Diese steuert den Bremsdruck für die Bremse 1 im Sinne des Erreichens eines gleichmäßigen Bremsbelagverschleißes in beiden Radbremsen, was bedeutet, daß der Bremsdruck der Bremse 1 erniedrigt wird. Ist der Verschleißbetrag V_2 größer als der Verschleißbetrag V_1 , so wird über den Ausgang 36 eine Bremsdrucksteuervorrichtung 38 für die Radbremse 2 angesteuert. Auf diese Weise wird eine gleiche Abnutzung aller Radbremsen der Bremsanlage erzielt.

Ein dabei eventuell auftretendes spürbares Schiefziehen des Fahrzeugs wird in den meisten Fällen vom Fahrer ohne Beeinträchtigung ausgeglichen. Bei Gefahr sorgt ein Antiblockiersystem (ABS) für Ausgleich.

Der Meßwertgeber für den Bremszylinderhub muß dabei nicht ein inkrementaler Weggeber 11 sein. Die Messung des Bremszylinderhubs kann auch elektrisch analog erfolgen. Der Hubweg des Bremszylinders kann dabei optisch, akustisch, mechanisch, induktiv, kapazitiv oder mittels Widerstandsmessung gemessen werden.

Patentanspruch

Verfahren zur Betriebssicherung von Bremsen mit verschleißunterworfenen Bremsbelägen, insbesondere von druckmittelbetätigten Trommel- oder Scheibenbremsen in Kraftfahrzeugen, bei welchem aus den Verschiebewegen oder Hübten der einzelnen Bremszylinder bei Bremsbetätigung eine Zustandsanzeige der einzelnen Radbremse abgeleitet wird, wobei bei jeder Bremsbetätigung jeder einzelne Bremszylinderhub gemessen wird, aus einer Anzahl von Hubmeßwerten (H_i) der jeweils kleinste, der einzelnen Radbremse zugeordnete (H_{min}) ermittelt und abgespeichert wird und die Speicherverte als Kriterium für die Zustandsanzeige verwendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die aus gleichen Bremsungen ermittelten Verschleißbeträge (V_1 , V_2) von mindestens zwei Radbremsen (1, 2) jeweils miteinander verglichen und bei Ungleichheit der Bremsdruck an mindestens einer der Radbremse (1, 2) im Sinne einer Verschleißbetragsgleichheit korrigiert wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 2